

PAT-NO: JP360112003A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60112003 A  
TITLE: REFLECTION TYPE HOLOGRAM  
PUBN-DATE: June 18, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
ENDO, TAISUKE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
mitsubishi electric corp	N/A

APPL-NO: JP58220391

APPL-DATE: November 22, 1983

INT-CL (IPC): G02B005/32, G03H001/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce spuriousness even when such a recording medium that only one surface can be provided with a nonreflective coating by deciding on the intensity ratio of object light and reference light in hologram recording according to the surface reflection factor of the recording medium.

CONSTITUTION: The hologram recording medium 3 having reflection factors  $R_{<SB>1</SB>}$  and  $R_{<SB>2</SB>}$  on surfaces 13 and 14 respectively is exposed to laser light for exposure incident from the side of the reflection factor  $R_{<SB>1</SB>}$  and laser light incident from the side of the reflection factor  $R_{<SB>2</SB>}$  at thier intensity ratio (a). Then,  $1 < a < [(1 - R_{<SB>2</SB>}) / (1 - R_{<SB>1</SB>})] < SP > 2 < / SP > \times R_{<SB>1</SB>} / R_{<SB>2</SB>}$ .

COPYRIGHT: (C) 1985, JPO&Japio

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和60年(1985)6月18日

G 02 B 5/32  
// G 03 H 1/047529-2H  
8106-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

④ 発明の名称 反射型ホログラム

② 特 願 昭58-220391

② 出 願 昭58(1983)11月22日

⑦ 発 明 者 遠 藤 泰 介 鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社鎌倉製作所内  
⑧ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
⑨ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明 細 書

## 1 発明の名称

反射型ホログラム

## 2 特許請求の範囲

(1) 表面の反射率が  $R_1$  及び  $R_2$  であるホログラム記録媒体に反射率  $R_1$  の側から入射する露光用レーザー光強度を反射率  $R_2$  の側から入射するレーザー光強度の比率  $a$  を  $1 < a < \left( \frac{1-R_2}{1-R_1} \right) \cdot \frac{R_1}{R_2}$  にして露光することを特徴とする反射型ホログラム。

(2) 上記比率  $a$  を  $\frac{1-R_2}{1-R_1} \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$  にして露光することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の反射型ホログラム。

## 3 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

この発明はホログラム記録媒体に片側から物体光を、その反対側から物体光とコヒーレントな参照光を照射することにより製造する反射型ホログラムに関するものである。

(従来技術)

第1図は反射型のホログラムの露光方法を示す図である。図において(1)は透明なホログラム基板、(2)は基板(1)上に塗布した感光剤、(3)は基板(1)及び感光剤(2)からなるホログラム記録媒体、(4)は物体光、(5)は参照光である。

第2図は第1図の記録媒体(3)中を進行する露光光の光路を詳しく示す図である。図において(1)は基板、(2)は感光剤、(3)は記録媒体、(4)は物体光、(5)は参照光、(6)~(11)は記録媒体(3)中を反射を繰り返しながら進む光である。

第3図は第1図の基板(1)に無反射コーティングを施した場合の光路を示す図で、図中、(1)は基板、(2)は感光剤、(3)はホログラム記録媒体、(4)は物体光、(5)は参照光、(6)は記録媒体(3)中を進む物体光の一部、(7)は記録媒体(3)中を進む参照光(5)の記録媒体(3)の表面での反射光、(8)は無反射コーティング層である。

次に従来の方法による記録動作を説明する。第1図に示すように記録媒体(3)に物体光(4)と物体光(4)とコヒーレントな参照光を同時に入

射すると、周知のように反射型ホログラムが記録できる。

第2図はこの露光の様子を詳しく示したものである。図に示すように、物体光(4)は記録媒体(3)に入射するときその一部を損失し光(6)となる。光(6)は記録媒体(3)中を反射を繰り返し、反射のたびにその一部を損失しながら光(8)、光(10)のように進む。参照光(5)も同様に反射、損失を繰り返しながら光(7)、光(9)、光(11)の順に進む。基板(1)と感光剤(2)の境界でも反射は生じるが、一般的によく用いられているように基板(1)としてガラスを感光剤(2)として重クロム酸ゼラチンを使用すると屈折率はともに約1.5であり、境界面での反射はほとんどなく無視できるので図中には示していない。第2図に示した記録媒体(3)中の光(6)~(11)のうち、目的とするホログラムの製造には光(6)と光(7)のみが必要であるが、それ以外の光(8)~(11)も同時にホログラムに記録されてしまう。このうち高次の反射光どうしの干渉によるホログラムは効率が低く無視できるが、

光(6)と光(8)、光(6)と光(9)、光(7)と光(8)、光(7)と光(9)によるホログラムは無視できず、ホログラム再生時にゴーストやにじみとして現われホログラムの性能を低下させる。このようなスプリアスを少なくするためには記録媒体(3)の両面に無反射コーティングを施せばよいが、感光剤(2)として用いられる物質にはコーティングできないのが普通であり、やむを得ず基板(1)にのみ無反射コーティング(8)を施すことになる。無反射コーティング(8)が完全な場合の光路を第3図に示す。図に示すように記録媒体(3)中の光は、物体光(4)による光(6)と参照光(5)及びその反射光(7)のみになり、第2図に比べスプリアスは少なくなるが、また光(6)と光(7)、光(6)と光(9)によるスプリアスが残る。

従来の反射型ホログラムでは露光にあたり、レーザ出力を有効利用することを重視し物体光(4)と参照光(5)の強度比を1:1にとり、スプリアスを小さくする工夫をしないため片面に無反射コーティング(8)をしたにもかかわらず、その

効果が最大限に発揮されていなかった。

#### (発明の概要)

この発明は上記の従来のものの欠点を除去するためになされたもので、記録媒体の反射率を考慮した強度比を持つ物体光と参照光により露光することで、片面を無反射コーティングした記録媒体を用いたスプリアスの小さい反射型ホログラムを提供するものである。

#### (発明の実施例)

第4図はこの発明の原理を示す図であり、図中(3)は記録媒体、(4)は物体光、(5)は参照光、(6)~(9)は記録媒体(3)中を進む光、(8)及び(10)は記録媒体(3)の表面である。第5図はホログラムの効率が露光光強度に比例する場合の、物体光と参照光の強度比とスプリアス強度の関係を示す図であり、図中(8)は第4図における光(6)と光(8)によるスプリアス、(9)は第4図における光(7)と光(9)によるスプリアスである。

第4図において物体光(4)強度の参照光(5)強度に対する比を $a$ とし、表面(8)の反射率を $R_1$ 、

表面(10)の反射率を $R_2$ 、とすると記録媒体(3)中の光(6)~(9)の強度は次のようになる。

$$\text{光(6)} : a (1 - R_1)$$

$$\text{光(7)} : 1 - R_1$$

$$\text{光(8)} : a R_1 (1 - R_1)$$

$$\text{光(9)} : R_1 (1 - R_1)$$

したがって、これらの光の干渉の強さは

目的とする干渉(光(6)と光(7)によるもの) :

$$\sqrt{a (1 - R_1) (1 - R_1)}$$

反射型(光(6)と光(8)によるもの)

$$: a \sqrt{R_1 (1 - R_1)}$$

反射型(光(7)と光(9)によるもの)

$$: \sqrt{R_1 (1 - R_1)}$$

スプリアス

透過型(光(6)と光(9)によるもの)

$$: \sqrt{a R_1 (1 - R_1) (1 - R_2)}$$

透過型(光(7)と光(8)によるもの)

$$: \sqrt{a R_2 (1 - R_1) (1 - R_2)}$$

となる。

ホログラムの回折効率が露光光に比例するよう現像すると、目的とするホログラムの効率に

対する各スプリアス成分の比は

反射型（光(6)と光(8)によるもの）：

$$\sqrt{a} \sqrt{\frac{1-R_1}{1-R_2}} R_2$$

反射型（光(7)と光(9)によるもの）：

$$\frac{1}{\sqrt{a}} \sqrt{\frac{1-R_2}{1-R_1}} R_1$$

透過型（光(6)と光(9)によるもの）： $\sqrt{R_1}$

透過型（光(7)と光(8)によるもの）： $\sqrt{R_2}$

となる。透過型の成分は  $a$  に関係なく一定であり、ホログラムを反射型として使用する場合損失にはなるが目的とする回折光への影響が小さいので反射型スプリアスを小さくする  $a$  の値を求めると、 $1 < a < \left(\frac{1-R_2}{1-R_1}\right) \cdot \frac{R_1}{R_2}$  であれば従来の方法よりスプリアスを小さくでき、 $a = \frac{1-R_2}{1-R_1} \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$  にすると最小にできることがわかる。

第4図の光(6)と光(8)による反射型のスプリアス(8)と光(7)と光(9)による反射型のスプリアス(9)はそれぞれ  $a$  の値に対し第5図のように変化する。ガラス基板に重クロム酸ゼラチンを塗布し

ガラス面に無反射コーティングしたときの例として、 $R_1 = 0.04$ 、 $R_2 = 0.01$  とすると、従来のホログラムでは  $a = 1$  でありスプリアスの最大値は 0.208 である。これに対しこの発明の方法により  $1 < a < 4.25$  とするとスプリアスを従来のものより小さくすることができ、 $a = 2.06$  とするとスプリアスは最小値 0.14 となり約 3 割少なくすることができる。

また上記の実施例ではホログラムの回折効率が見光量に比例するものとしたが、一般的に回折効率が露光量に対し単調増加であればスプリアスを小さくするための  $a$  の値は上記の場合と同じである。

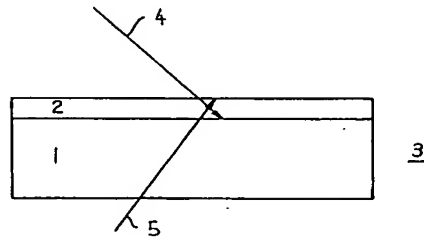
（発明の効果）

以上のように、この発明によればホログラム記録時の物体光と参照光の強度比を記録媒体の表面反射率により決めるので、片面しか無反射コーティングできない記録媒体を用いた場合でもスプリアスを小さくできる。

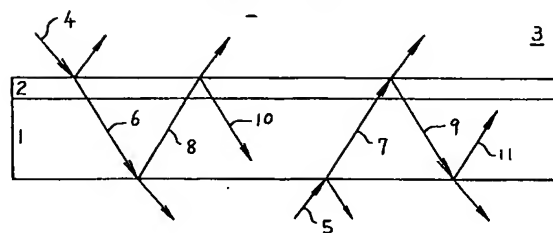
#### 4 図面の簡単な説明

第1図は反射型のホログラムの露光方法を示す図、第2図は第1図の光路を詳しく示す図、第3図は記録媒体の片面にコーティングを施した場合の光路図、第4図はこの発明の原理を示す光路図、第5図はホログラムの効率が露光光強度に比例する場合の、物体光と参照光の強度比とスプリアス強度の関係を示す図であり、図中、(1)は基板、(2)は感光剤、(3)は記録媒体、(4)は物体光、(5)は参照光、(6)～(11)は記録媒体中を進む光、(8)は無反射コーティング、(9)(9)は記録媒体の表面、(9)(9)は反射型のスプリアス強度を示す。なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

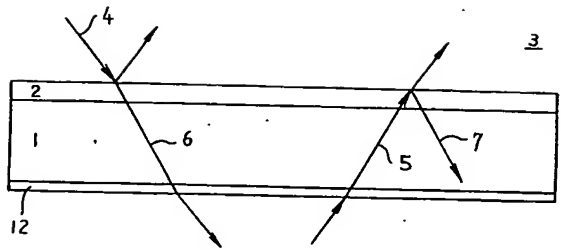
第 1 図



第 2 図

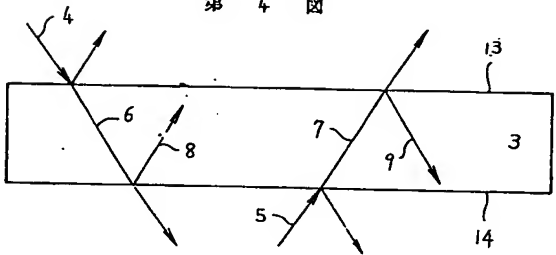


第 3 図



AR

第 4 図



第 5 図

